

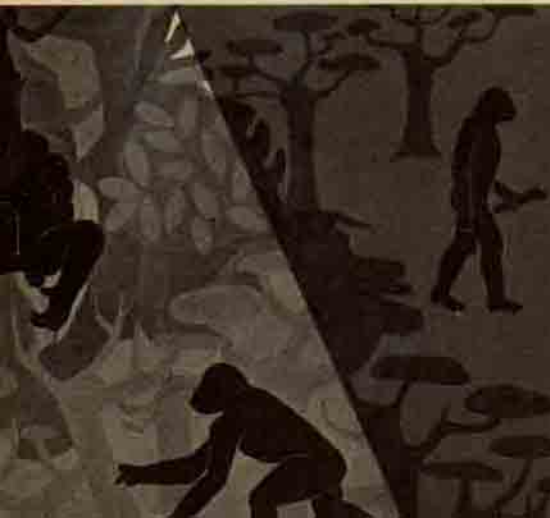
# dik yürüyüş

Dr. JENS FRANSEN

**B**irçokları için şaşılacak bir şeydir, Fakat ayakta duruş bizi hayvanlar âlemindeki akrabalarımızdan tamamiyle ayıran yalnız biricik belirti değil, bizim bütün ruhsal ve fiziksel fonksiyonlarımız içinde insan olmamızı sağlıyan ilk koşuldu.

Bütün hayvanlar arasında vücut yapısı ve davranış bakımından maymunlar ve bunların arasında da (gorilla ve benzerleri) adından da anlaşılacağı gibi insansı maymunlar bize en yakındırlar. İngiliz antropolog'u Sir Arthur Keit'in bir ara saptadığı gibi insanın üzerinde bulunan 1065 anatomik özellikten âdi maymunlarda 113, gibbon'de 117, orangutan'da 354, şempanzede 369 ve gorilla'da 385 tanesi mevcuttur. Hiç birinde olmayan ve yalnız insanlara özgüde 312 anatomik özellik vardır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar bu sistemin mikroskopik ve biyokimyasal olanları da basamak basamak içine alabileceğini ispat etmiştir. Bunda gerçek bir

**ŞEKİL 1.** İnsanın Evrimi. Dik iki ayak üzerinde yürümesini öğrenen insan balta girmemiş ormanlardan ovalara çıkıyor.



akrabalığın esası bulunduğu hiçbir şüphe kalmamıştır. Soy gelişimi sırsında insan oldukça geç bir tarihte insansı maymunlardan ayrılmıştır.

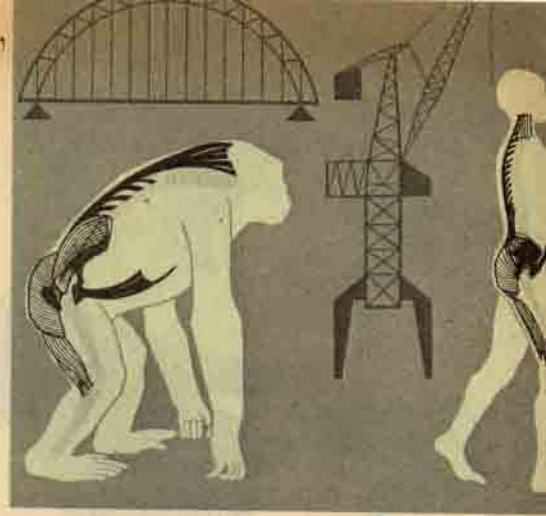
İnsan oluşunun en önemli süreçleri, insanın esas özelliklerinin meydana çıkmasına vesile olanlarıdır. Çok sayıdaki anatomik ayrıntıları dikkate almazsak, herşeyden önce insan, insansı maymunlardan beyninin çok daha büyü kolan kapasitesi ve verim kabiliyetiyle ayrılmaktadır. Hacmi 1500 Cm<sup>3</sup> olan insan beyni maymununkinden yaklaşık olarak üç kat daha büyüktür. Fakat insan beyninin gelişme derecesi hacminin büyüklüğünden ziyade bashedığı işlerle belli olmaktadır: Hatırlama, konuşma, yazma, karışık meseleler yakalayıp bunlardan mantiki sonuçlar çıkarabilme kabiliyeti, soyut düşünmek, kendi kendisinin bilincine varmak, doğuştan sonra öğrenilen karışık sosyal örgüt şekilleri, davranış çeşitleri ve nihayet çok türlü sanatkârane duygular, insanı kendine özgü bir dünya içerisine soktular, Kültür dünyası. Beynimiz yaratıcı kuvveti insana, dünya tarihlerini milyarlarca yılları boyunca, hiç bir hayvanın sahip olamadığı olanakları vermiştir. Böylece beynin gelişmesinde, bizim gelişimimizin asıl insanı tarafı bulunmaktadır.

Fakat insanı çevresinden ayıran yalnız onun akılsal nitelikleri değildir. İnsan, elinin o çeşitli kabiliyetleri olmasaydı, acaba ne olurdu?

Ancak onun sayesinde insan düşüncelerini eyleme çevirme imkânını bulmuştur.

İnsansı maymunlarda başparmak kısadır ve uzun eksenli etrafında ancak belirli bir dereceye kadar dönebilme niteliğine sahiptir, halbuki insan, tornavidayı tutuş şeklinde görüldüğü gibi (Şekil 3) birşeyi hem bütün kuvvetiyle yakalayabilmekte, hem de onu çok daha ince ve hafif bir şekilde tutabilmektedir.

**ŞEKİL 2. Bir gorille bir insanın kıyaslanması. Genellikle dört ayak üzerinde yürümesini öğrenen insanın yapılışı çok farklıdır. Biri yay ve kirişten yapılmış bir köprüye, öteki ise bir vince benzer.**



Parmakların ve elin çok çeşitli hareket olanakları, insana elle iş görülen her türlü meslek alanlarında çalışma imkânı vermekle beraber, onun yazı yazmasını da mümkün kılıyor, eli hattâ söz söyleme organının derecesine bile çıkarıyor: Bir orkestra şefinin, bir hatibin veya işaretlerle konuşan bir adamın el hareketlerini düşünün!

İnsanın önemli üçüncü bir özelliği de iki ayak üzerinde dik yürüebilmesidir. Gerçi insansı maymunlar hattâ daha başka maymunlar, arka ayakları üzerinde dik olarak hareket ederler. Fakat bütün bunlar istisnalardır ve alışılmış bir vücut duruşu ve ilerleme hareketi değildir.

İnsanın bütün bu bahsi geçen esas karakteristikleri arasında bizim için bugün ifade ettikleri önem ve anlam bakımından muhakkak ki beynin yaratıcı kabiliyeti en başta gelir. Fakat ondan vazgeçmemize imkân yoktur. Bu makine çağında belki ellerimizden hattâ ayakta dik yürümemizden vazgeçebiliriz. İnsanın oluşumunda ise sıra bunun tamamıyla aksiydi. İlk ayak üzerinde duruş ve yürüyüş insanın meydana gelişini mümkün kılmıştır bunun sebebi şudur: biz bugün, beynin bulunduğu yer olarak kafatasının herşeyden önce üç faktörünün etkisi altında olduğunu biliyoruz: Boyun kasları ki bunlar kafatasını hareketli bir şekilde omurgaya bağlar. Çiğneme kasları ve sonuncu olarak da beynin kendi gelişmesi. Boyun ve çiğneme kaslarının kafatasının oluşumuna ne kadar kuvvetli bir etki yaptığı deneysel olarak ispat edilmiştir:

Amerikalı bilgin Washburn yeni doğmuş farelerde bir taraftaki çene kaslarını, bir kaç başka deneyde de boyun kaslarını çıkardı. Kafatasının ameliyat edilmemiş olan tarafı normal geliştiği halde, boyun ve çiğneme kaslarının çıkarılmış olduğu ve kafatasının gelişiminde artık herhangi bir etkileri olmadığı tarafta kaslara birer dayanak vazifesini gören kemik tarafları oluşmamıştı.

Bu insan kafatasının gelişimine aktarılsa ameliyat edilmeyen tarafın daha maymunsal bir özellik taşıdığı, öteki tarafın ise, yani boyun ve çiğneme kasları-

nın etki göstermediği tarafın ise, modern insaninkine uygun tarak meydana geldiği anlaşılır. Dışarıdan etki gösteren kuvvetlerin insan kafatasını ne kadar kolaylıkla etkileyeceğini, suni şekil bozuklukları (deformasyonlar), açıkça gösterir.

Değişik bir çok sebeplerden, kısmen pratik, kısmen estetik, kültürel veya sosyal, birçok ilkel uluslarda, kafatasının büyümesini küçük yaşta istenilen bir yöne sevk etmek için kafaya bandaj bağlamak adet olmuştur.

Tabii yeni doğmuş bir insansı maymunun yalnız boyun ve çiğneme kaslarını geniş ölçüde sıkarmak suretiyle, onu bir insan haline sokmanın düşünülmesi bile mânasızdır. Gerçi farelerle yapılan denemelere göre kafatası şekli muhtemelen bir parça daha fazla insani doğrultuda gelişecektir: bir insan beyninin oluşumuna ise, kalıtım ile ilgili olanaklar mevcut bulunmadığından imkân olmayacaktır.

Etimolojik Evrim bakımından, dış kuvvetlerin kafatası büyümesine olan etkisi azaldığı ölçüde, beyni serbestçe gelişilecek ve kafatasının şekil almasına etki gösterecektir.

Ayakta duruş ve normal yürüyüş niteliğinin kazanılmasıyla aynı şey meydana geldi. Kafatası daha serbest olarak bel kemiği üzerinde dengelenebiliyor ve dayanak noktası gittikçe daha fazla ağırlık merkezinin altına doğru geliyordu. (Şekil 4).

Bu, boyun kaslarının kafatasının şekline olan etkisinin ortadan kalkmasına sebep oluyordu. İnsan iki ayak üzerinde durmağı ve yürümeğı başarınca, eller artık onun ileri hareketi için kullanılmaz oldu ve önceden karar verilmiş amaçlar için



**ŞEKİL 3. İnsan elinin Üniversal nitelikleri. Yukarıda avcı dilindeki işaretlerle parmakların türlü hareketleri gözükmektedir. Aşağıda bir elin kaba ve ince işlerde bir tornavidayı tutması. Bunun yanında bir şempanzenin eli.**

âlet yapmak görevini üzerlerine aldılar, besin üretmek, hazırlamak ve icabında kendisini korumak gibi görevler için kullanılmaya başladılar, oysa eskiden besinle ilgili bütün işleri çene kemikleri ve dişler yapmaktaydı. Bu da çiğneme cihazının küçülmesine ve dolayısıyla çiğneme kaslarının kafatasının şekillenmesine olan etkisinin azalmasına imkân verdi.

Herşeyden önce ellerin birçok işlerde kullanılması görünüşüne göre beyinin gelişmesini hızlandırıcı bir etki yaptı, böylece o yalnız ilgili sensomotor merkezlerinin olumlu bir seçimine değil, bütün beraber çalışma ve düşünme sisteminin de olumlu bir gelişime sebep oldu. Yeni beyin kudretli bir şekilde gelişti ve kasların taciz edici etkilerinden gittikçe artan bir ölçüde serbest kalan kafatasını daha fazla bir balon şekline soktu. Beynin büyümesi üzerine kelimenin mecazi anlamında «anlamak» ve bilinçli «harekete geçmek» önem kazandı. Kavramların oluşumu, sonunda yaratıcı düşünme kabiliyetini meydana getirdi. Ters yönden de beyinin ve düşünme kabiliyetinin gelişmesi, olanakların daha genişlemesi incelmeleri bakımından elin iş görmesi ve gelişimine tesir etti: Goril ve benzerlerinin pençesi, insanın zekâ ile yönetilen, çok taraflı hareket kabiliyetine sahip evrensel eline dönüşmüştü.

İnsan evrim tarihi boyunca iki ayak üzerinde yürümeği nasıl geliştirmiştir? Bunun meydana gelişi daha önceki bir sıra ortama uyarmalar, intibaklar, olmadan anlaşılabilir. Bunlar üç boyutlu görmek, yakalayıcı el ve insan ve benzeri hayvanlar arasında gövdenin dikine kaldırılması eğilimidir. Bütün bu üç özellik gelişim bakımından ilk devirlerdeki insan ve önceki hayvanların ağaçlarda yaşamalarıyla ilgiliydi. Ağaçlara tırmanan ve oradan sıçrayıp atlayan bir canlı varlık için, dallarda kendisini tutabilmek, çok büyük, hatâ hayati önem taşıyordu. Bu, canlı varlık kuşaklarında çok çeşitli tutma organlarının gelişmesine sebep oldu ki goril ve benzerlerinde bu tam mânasıyla diğer parmaklara karşı gelebilen bir başparmakla hakiki yakalayıcı bir el durumunu aldı.

Elin bu gelişimiyle beraber gözlerde yanlardan yüzün ön yüzüne doğru kaymaya başladılar. Görme alanlarının birbirini kesmesi sayesinde üç boyutlu görme kabil oldu. Ağaçlarda yaşayan canlı varlıkların bir taraftan bir tarafa atlarken yakalayacakları dalların birbirinden olan uzaklık durumlarını iyi kestirebilmelerinin çok büyük bir önemi olacağı kolayca anlaşılır, bu da ancak üç boyutlu, (mücessem) görme sayesinde elde edilebilir. Mücessem görme ile yakalayıcı el gelişmelerinde yalnız birbirlerini etkilemekle kal-

mamiş, aynı zamanda beynin gelişmesiyle de karşılıklı etkili olmuşlardır. Bundan başka ağaçlar üzerinde yaşamakla ilgili iki ayak üzerinde dik durma eğilimini kuvvetlendirmiş olacaktı ki, bu da kendi bakımından toprak üzerinde iki ayakla yürüyüşe geçici hazırlamıştır.

İnsanların ataları herhangi bir gelişim anında bu ağaç hayatından vazgeçmiş ve toprağa dönmüş olmalıdır. Neden? Evrimsel gelişimleri boyunca gövdeleri ne kadar irileşmişse (Cope-Osborn Kuralı), ağaçlardaki hareket kabiliyetleri, güvenlilikleri ve besin bulma imkânları da o kadar azalmıştır. Tersine olarak da artan kuvvetleriyle yerde hayatta kalma şansları fazlalasmıştır. Böylece her halde ilkönce ilkel ormanlarda yarı kaldırılmış gövde ile daha fazla dört ayaklı bir ilerleme şekli ortaya çıkmıştır, tıpkı bugün goril ve şempanzelerin yaptıkları gibi, fakat hareket tarzının kapsadığı gelişim güçleri ancak çevrenin değişmesiyle kendini gösterirdi.

Muhtemelen genç dağ oluşumları ile birleşik olarak Tertier çağı boyunca dünyanın iklimi yavaş yavaş bozuldu. Bununla ilgili olarak Miozen çağında, yaklaşık olarak 26-10 milyon yıl önce, geniş yayla ve stepler, ilk önceleri daha fazla çevreyi kaplamış olan ilkel ormanların yerini almağa başladılar (Şekil 1). İntibak kabiliyetine ihtiyaç gösteren yeni bir yaşama alanı ortaya çıktı. Fosilleri bulunan goril ve benzerleri arasında, yeni yaşama alanının istem ve olanaklarına hazırlanmış olan, yerde yarı dikine kalkınmış canlı varlıklar vardır ki, işte bunlar bizim atalarımızdır. Ağaçlar üzerinde yaşamak için gerekli niteliklere artık lüzum kalmamıştı.

Bunun yerine şimdiki açık geniş yaylalarda önemli olanlar şunlardı:

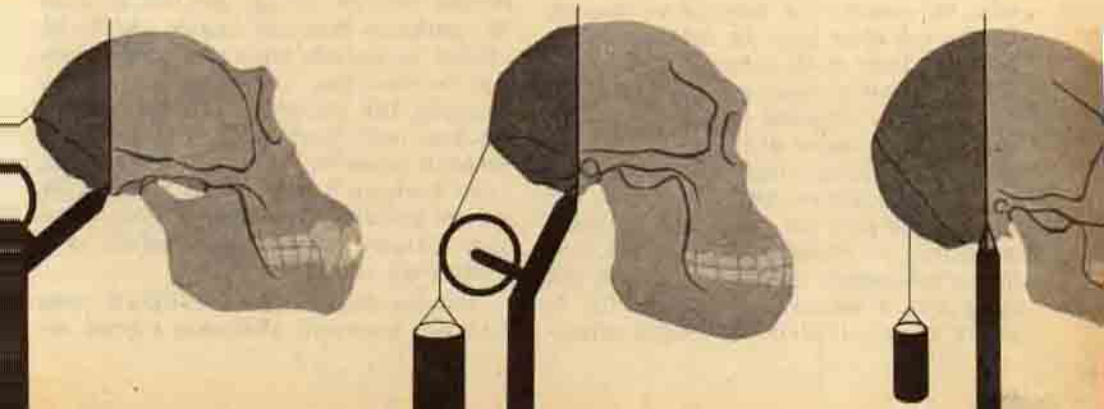
- Toprak üzerinde ekonomik ve kuvvet israf etmeyici bir hareket tarzı,
- Savunma ve saldırmada taş ve sopaların kullanılması,
- Vücudun görünüşünü büyütme suretiyle bazı düşmanları korkutmak,
- Emniyetli bir yerde oldukça büyük bir miktarda besin maddesi toplayıp yabilmek için mümkün olduğu kadar ellerden faydalanmak,
- Step otları içinde çevrenin gözlenmesi ve emniyete alınması.

İşte bütün bu ihtiyaçları karşılamak, ancak iki ayak üzerinde, dikine durmak ve yürümekle kabildi. Bugün şempanzelerde balta girmemiş ormanlardan kaçarak açık araziye geçmek isterler, fakat insan bütün o çevreyi çoktan kendisi için işgal etmiştir. Yalnız tropikal ormanların dış köşelerinde goril ve benzerleri dayanabilmişlerdir. «Yaşayan fosiller» olarak da insanın evrim tarihinin önemli bir bölümünün «model olarak» gözümüzün önüne getirmeğe hizmet etmektedirler.

Anatomi bakımından yarı yukarı kalkmış dört ayaklı durumdan iki ayaklı dik yürüyüş şekline nasıl geçilmiştir? Bunun cevabını son zamanlarda Alman anatomu Kummer'in çalışmaları vermiştir. Bugünkü bir goril veya şempanze ile insanda bu durumları bir karşılaştıralım (Şekil 2). Goril ile insanın iç yapısı arasındaki esas farklar gövdenin değişik şekilde desteklenmesinden ileri gelmektedir.

Dört ayaklı gorilde —bütün dört ayaklılarda olduğu gibi— gövde, iki destek noktasının, omuz ve kalça kuşağının üzerine dayanır, oysa vücudun normal dik duru-

**ŞEKİL 4.** Bir şempanzenin, bir Australopithecus ve bir insanın kafatasının üst kısmının kıyaslanması, soldan sağa doğru.



şunda bu desteklenme kalçada olmaktadır. Yalnız gorilin gövdesi bundan dolayı, bir yay —kiriş— köprüsü prensibine göre yapılmıştır: Basınca karşı dayanıklılığı olan yayı, omurga, kirişli bağlar (Ligament'ler) oluşturur. Bu da sırt kasları ve omurlar arası diskler yardımıyla esnek bir şekilde gerilir. Düzleşmesini veya karna doğru kıvrılmasını karın kasları engeller. İnsana gelince, iki ayak üzerinde dikine duruşunda ise, dört ayakların tam tersi olarak karın tarafında basınç ve sırt tarafında çekme gerilmeleri meydana gelir. İnsan gövdesinin —herhangi bir memeli hayvanın gövdesi gibi— karın tarafında bir taraftan bir tarafa geçen, basınca dayanıklı bir dayanak çubuğu olmadığından, belkemiği bir taşıyıcı sütun görevi almak zorundadır, uzun sırt kasları da kemer kirişi olarak çekim gerilimini üzerlerine alır.

Bu konstrüksiyonun bir vincin taşıyıcı koluyla büyük bir benzerliği vardır. O Promontarium'un aracılığı ile desteklenir, omurganın en alt kısmının geriye doğru bükülmesi kuyruk sokumu kemiğini meydana getirir. Omurganın bel kısmının karna doğru bükülmesi de bel omurgasının lordozuna (açıklığı arkaya bakan bir yay yapmasına) sebep olur.

Bu sayede omurganın iki ayak üzerinde dik durumda oldukça yükü azalmış olur çünkü sırt kaslarının manivelâ etkisi islah edilmiş (kuvvet kolu uzamış) öte yandan omurga vücudun ağırlık merkezinden geçen çekül doğrultusuna yaklaşmış, böylece de yük kolu kısalmış olur. Artık insanın devamlı dik durumu, ilk önce tahmin edildiği gibi, kalça mafsasında değil, promontariumda, omurganın kuyruk sokumuna doğru olan çıkıntısında, sağlanır: gövde konstrüksiyonunun istatığı buna esas teşkil eder.

Dik duruş ve dik yürüyüş goril ve benzerleri için de mümkündür, yalnız bu sınırlı bir zaman için kabildir ve insanınkinden çok daha fazla bir enerjiye ihtiyaç gösterir. Dört ayak üstünde yürüyen ve dik duran bir şempanzeyi mukayese edelim (Şekil 5): Burada omurgası öne doğru bükülmüş, hatta düz olan dik durumdaki şempanzenin vücut ağırlık merkezinin, insanın geriye doğru bükülmüş bel omurgasına göre çok daha önde olduğunu görüyoruz. Bu yüzden ayaklar, ağırlık merkezini yakalamak için, göresel olarak çok daha ileri konulmak zorundadır. Bu da ancak kalça mafsalının öne doğru eğilme-

siyle kabildir, ki bunun sonucu da dizlerin bükülmesi olur. Goril ve benzerlerinin dik yürüyüşleri de, vücut ağırlık merkezi, kalça mafsali üzerine gelinceye kadar gövdelerini geriye atmalarının ve böylece de bacaklarını germelerinin mümkün olacağı düşünülebilir. Fakat buna kasların uzunluğu ve gerilme kabiliyeti (kalça ve diz bükülmesi) mücade etmez, çünkü bunlar dört ayaklı ileri hareket sistemine uydurulmuştur. Bu yüzden şempanzede gövde ile arka ayakların durumları, ister dört, ister iki ayaklı bir vücut tutumu alsın, birbirinden hiç farklı değildir. Goril ve benzerleri dik yürüyüş durumlarında diz çökmüş gibi ilerlemek zorundadır. Bunu bir kere deneyen bir insan bunun ne kadar güç ve yorucu olduğunu derhal anlar. Ancak hareket mekanizmasındaki özel anatomik uyarlanmalar devamlı iki ayak üzerinde yürümeyi sağlayabilmiştir.

Bu münasebetle özellikle leğen bölgesinde meydana gelen gelişimle ilgili değişiklikler çok önemlidir. İki ayaklılarda leğen merkezi bir konuma sahiptir. O bütün vücudun üzerinde döndüğü ve bağlandığı noktayı oluşturur. Omurga kuyruk sokumu kemiği üzerinden nispeten sabit olarak leğende tespit edildiği için, dik yürüyüşte leğen durumunun stabilize olmasının, oynak olan kol ve bacaklara karşı büyük bir önemi vardır. Kalça mafsalı bir küre mafsalıdır, bu yüzden stabilizasyonunda her tarafa doğru sağlanmış olmalıdır. Bu görevi ilk planda Glutaeus (kaba et) kasları ve adduklar (bacığı orta hatta çekici) kaslar beraber üzerlerine alır. Bu esnada medius, minumum ve maximum glutaeus kasları arasında bir fonksiyon değişikliği meydana gelir. Gorilla ve çoğu benzerlerini de glutaeus medius ve minimus Biceps Femoris (uyuluk arkası iki başlı kasi) ile beraber uyluğun kalçadan geriye bükülmesine hizmet ederlerse de, insanlarda uyluğun kalçadan öne bükülmesine yararlar. Uyluğu geri bükme rollerini glukaeus maximus üzerine alır, ki bu yüzden de insanda öteki maymun ve benzeri hayvanlardan çok daha kuvvetli gelişmiştir. Dik yürüyüşte glutaeus kaslarının yeni rolü meselâ goril ve benzeri hayvanların leğeninde kalça kemiğinin geniş, yassı kısmının kısaltılmış ve kuvvetli bir surette genişletilmiş olmasına uyar, bu sayede glutaeus kasları kalça mafsalı etrafında geniş olarak düzleşir.

Bundan başka kalça kemiğinin yassı kısmının kısaltılması yüzünden kuyruk so-

